

令和4年度入学者選抜試験問題（前期日程）

生物基礎・生物〔解答と解答例〕

問題1（解答例）

- 1) 細菌は細胞膜からなる細胞という構造であるが、ウイルスは細胞構造を持たない。；細菌は細胞分裂により増えることができるが、ウイルスは他の生物を利用しないと増殖できない。；細菌は細胞内で物質代謝を行うが、ウイルスは自身で物質の合成や分解を行うことができない。など
- 2) 物理的防御 皮膚(角質層), 粘膜(気管、消化管)
化学的防御 リゾチーム(だ液), ディフェンシン(粘膜上皮), 胃酸(胃)
- 3) 細菌などの異物の特徴を認識し、細胞内に取り込んで消化・分解する食作用により排除する。
- 4) HIVが感染する免疫細胞 ヘルパーT細胞
免疫機能が低下する理由 HIVがヘルパーT細胞に感染してヘルパーT細胞が死滅することによって、獲得免疫(細胞性免疫と体液性免疫)の働きが低下するため
- 5) 抗原検査はSARS-CoV-2由来の抗原を体内に持っているかを調べることで検査時に感染しているかを調べることができ、抗体検査はSARS-CoV-2に対する抗体を持っているかを調べることで、過去に感染した経験があるかを調べることができる。

問題2（解答例）

- 1) 性質：基質特異性，基質：過酸化水素 (H_2O_2)，生成物：水 (H_2O)，酸素 (O_2)
- 2) 理由：酵素にはそれぞれ特有の構造をした活性部位があり，その活性部位と結合可能な基質とだけ反応するため。
- 3) 下線部(A)の理由：最適温度に至るまでは，温度の上昇に伴って酵素や基質の分子運動が活発になり，酵素と基質とが結合する頻度が増加するため。
下線部(B)の理由：酵素は最適温度を超えると，その主成分であるタンパク質の立体構造が変化(変性)し，活性を失う(失活する)ため。
- 4) 基質濃度が十分に高い場合，すべての酵素が常に基質と結合した状態(飽和状態)になるため，基質が反応を終えて活性部位を離れるまで次の基質が酵素に結合できず，反応速度は一定になる。(基質濃度が十分に高い場合，酵素-基質複合体の濃度がそれ以上増加しないため，反応速度は一定となる。)
- 5) 一連の酵素反応系の最終産物等が，アロステリック酵素のアロステリック部位に結合することで，その活性部位が変化して基質と結合できなくなり，反応系全体の進行が調節されるしくみである。

問題 3

1) 総称：解答) 化学合成細菌

生物名：解答例) 亜硝酸菌 (硝酸菌, 硫黄細菌, 鉄細菌, 水素細菌など)

2) 総称：解答) 光合成細菌

生物名：解答例) 緑色硫黄細菌 (紅色硫黄細菌など)

3) 分類群名：解答例) 藍藻類 (シアノバクテリア)

生物名：解答例) ネンジュモ (ユレモ, イシクラゲなど)

4) 分類群名 (Ch1. a のみ)：解答例) 紅藻類

生物名：解答例) マクサ (フサノリ, カワモズク, アサクサノリなど)

分類群名 (Ch1. a + b)：解答例) 緑藻類

生物名：解答例) ボルボックス (クラミドモナス, クロレラ, ミカヅキモ, カサノリ, アナアオサ, シャジクモなど)

分類群名 (Ch1. a + c)：解答例) 褐藻類

生物名：解答例) モズク (ヒジキ, ワカメ, コンブなど)

5) 分類群名 (最初に出現)：解答例) コケ植物

生物名：解答例) ゼニゴケ (スギゴケ, ツノゴケなど)

分類群名 (2 番目に出現)：解答例) シダ植物

生物名：解答例) イヌワラビ (ヒカゲノカズラ, クラマゴケ, マツバラシ, スギナ, ゼンマイなど)

分類群名 (3 番目に出現)：解答例) 裸子植物

生物名：解答例) イチョウ (アカマツ, ソテツなど)

分類群名 (最後に出現)：解答例) 被子植物

生物名：解答例) ヒマワリ (ソメイヨシノ, テッポウユリ, カントウタンポポなど)

6) 解答) 生産量：生産者 > 一次消費者 > 二次消費者

エネルギー効率：生産者 < 一次消費者 < 二次消費者

7) 解答例) これらの生物群は光エネルギー, 水, 二酸化炭素を利用して炭水化物を合成する際に酸素を発生させる光合成を行う。これらの生物群の繁茂により発生した多量の酸素により上空でオゾン層が形成され, それが太陽から地表に降り注ぐ生物の DNA に有害な紫外線を遮蔽したために生物の陸上進出が可能となった。